

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00 / 1428



EP 00 / 01428
09/926062
EPO - Munich
63

02. März 2000

Bescheinigung

| |
|-------------------|
| REC'D 20 MAR 2000 |
| WIPO PCT |

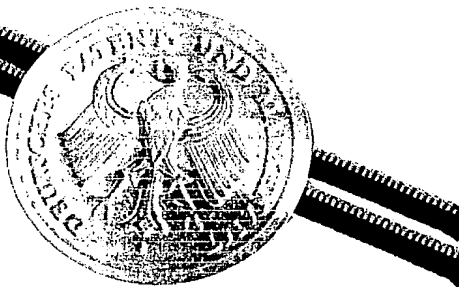
Die Giesecke & Devrient GmbH in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Wertdokument"

am 23. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
B 44 F und B 42 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.



München, den 25. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 07 697.9

510477
47.23.0299



Wertdokument

Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie ein Wertpapier oder eine Ausweiskarte, mit einem Sicherheitselement, das ein optisch variables Material aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Die Erfindung betrifft ferner ein Sicherheitselement sowie eine Folie, ein mehrschichtiges Transfermaterial und eine Druckfarbe mit einem derartigen optisch variablen Material.

10 Angesichts der hohen Qualität von Farbkopien ist es notwendig, Wertdokumente, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit zusätzlichen, nicht kopierbaren bzw. nicht originalgetreu kopierbaren Sicherheitselementen zu versehen. Häufig werden hierfür optisch variable Elemente, wie Hologramme, Interferenzschichtelemente oder flüssigkristalline Materialien, verwendet, die bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermitteln. Das Farbenspiel dieser Elemente stellt ein sehr auffälliges, visuell leicht erkennbares Sicherheitsmerkmal dar, so dass eine Fotokopie, die dieses Farbenspiel nicht aufweist, auch von einem Laien sehr einfach von einem Originaldokument unterschieden werden
15 kann. Einer maschinellen Prüfung sind optisch variable Elemente jedoch nur sehr bedingt und unter hohem technischen Aufwand zugänglich.

Die EP 0 435 029 B1 beschreibt ein Wertdokument mit einem optisch variablen, flüssigkristallinen Sicherheitsmerkmal. Es werden insbesondere Flüssigkristallpolymere als Sicherheitselemente verwendet, die nach geeigneter orientierter Herstellung bei Raumtemperatur einen kunststoffähnlichen Festkörper mit einem ausgeprägten Farbwechsel darstellen. Mit ihnen lassen sich verschiedene Arten von Sicherheitselementen herstellen. So können Kunststofffolien mit einer Schicht aus flüssigkristallinen Polymeren be-
25 schichtet und die resultierende Materialbahn anschließend zu schmalen Bändern oder Fäden geschnitten werden, die als Sicherheitsfäden in Papier
30

oder andere Stoffe eingebettet werden können. Auch die Herstellung von Transferbändern, die in ihrem Schichtaufbau eine Schicht aus flüssigkristallinen Polymeren enthalten, wird in der EP 0 435 029 B1 bereits vorgeschlagen. Flüssigkristalline Materialien besitzen neben den optisch variablen

5 Eigenschaften auch lichtpolarisierende Eigenschaften, die ausgenutzt werden, um das Sicherheitselement zusätzlich einer maschinellen Prüfung zugänglich zu machen. Da es sich bei der Lichtpolarisation lediglich um einen schwachen Effekt handelt, der stark durch Umwelteinflüsse, wie Verschmutzung, Falten oder Knicke im Wertdokument, beeinträchtigt wird, ist der

10 messtechnische Aufwand für eine zuverlässige automatisierte Prüfung allerdings sehr hoch.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument mit einem optisch variablen Sicherheitselement vorzuschlagen, das neben dem

15 visuell gut erkennbaren, optisch variablen Effekt eine verbesserte Maschinenlesbarkeit aufweist.

Der Erfindung liegt der überraschend einfache Gedanke zugrunde, nicht die Maschinenlesbarkeit des optisch variablen Materials selbst zu verbessern, sondern das optisch variable Material mit wenigstens einem Merkmalstoff zu kombinieren, der einfach und sicher maschinenlesbar ist und gleichzeitig den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt. Dementsprechend weist das erfindungsgemäße

20 Sicherheitselement ein optisch variables Material auf, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, sowie einen Merkmalstoff, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt und maschinell prüfbar ist.

25 Das Sicherheitselement kann dabei als separates Element vorbereitet und anschließend mit dem zu sichernden Wertgegenstand verbunden oder direkt

auf dem Wertgegenstand erzeugt werden, beispielsweise in Form eines Druckbildes.

5 Als Merkmalstoff können beispielsweise Lumineszenzstoffe, elektrisch leitfähige Polymere oder Ruße, IR-absorbierende Stoffe, aber auch magnetische Materialien oder thermochrome Materialien verwendet werden. Vorzugsweise werden im visuellen Spektralbereich transparente Merkmalstoffe eingesetzt.

10 Im Falle der Lumineszenzstoffe eignen sich im Speziellen außerhalb des visuellen Spektralbereichs lumineszierende Stoffe mit schmalen Emissionsbanden, die maschinell sehr gut nachweisbar sind. Bevorzugt werden anorganische Lumineszenzstoffe verwendet, aber je nach Anwendung kann es auch sinnvoll sein, andere Lumineszenzstoffe zu verwenden.

15

Magnetmaterialien besitzen häufig eine schwarze bzw. dunkle Eigenfarbe. Bei entsprechender Dosierung der Mengenkonzentration können sie jedoch dennoch sehr vorteilhaft als Merkmalstoff im Sinne der Erfindung verwendet werden. Denn die dunklen Magnetmaterialien absorbieren die diffuse Streustrahlung in der Umgebung des optisch variablen Materials und verstärken somit die Brillanz des optisch variablen Effekts.

20

Als optisch variables Material können beispielsweise flüssigkristalline Materialien, vorzugsweise flüssigkristalline Polymermaterialien oder auch Interferenzschichtmaterialien verwendet werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das optisch variable Material in Form von Pigmenten bzw. Teilchen mit geeigneter Partikelgröße, -verteilung und Formfaktor vorliegt, da diese beliebigen anderen Materialien zugemischt werden können. Aber auch mikroverkapselte Flüssigkristalle können eingesetzt werden.

25

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Sicherheitselement aus einer zumindest in Teilbereichen des Werdokuments aufgetragenen Farbschicht. Die Farbschicht besteht dabei zumindest aus einem Bindemittel und darin dispergierten flüssigkristallinen Pigmenten sowie Merkmalstoffen. Wird die Farbschicht mit Hilfe eines Druckverfahrens, wie beispielsweise dem Siebdruck, Flexodruck oder Stichtiefdruck aufgetragen, so enthält die Druckfarbe optisch variable Pigmente in 10 bis 30 Gew.-% und Merkmalstoff in 0,01 bis 30 Gew.-% bezogen auf das Bindemittel, je nach verwendetem Merkmalstoff. Handelt es sich bei dem verwendeten Merkmalstoff um einen Lumineszenzstoff, so werden 0,01 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 10 Gew.-%, im Falle von Magnetstoffen 5 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-% zugesetzt. Werden für den Merkmalstoff elektrisch leitfähige Polymere verwendet, so kann das elektrisch leitfähige Polymer auch das Bindemittel der Farbschicht bilden.

15

Alternativ kann das Sicherheitselement auch in Form eines Fadens oder Bandes vorliegen, das entweder vollständig an der Oberfläche des Werdokuments angeordnet ist oder als sogenannter Fenstersicherheitsfaden lediglich teilweise an der Oberfläche des Werdokuments frei zugänglich ist. Das Sicherheitselement weist in diesem Fall ein Kunststoffmaterial auf, welches beispielsweise das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Alternativ kann auf das Kunststoffmaterial auch zumindest bereichsweise eine Farbschicht aufgetragen werden, die das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Gemäß einer weiteren Variante weist das Sicherheitselement ein elektrisch leitfähiges Kunststoffmaterial auf, auf oder in welchem das optisch variable Material angeordnet ist.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Sicher-

heitselement auch aus einer Kunststoffolie bestehen, welche das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Diese Kunststoffolie kann beispielsweise als Schutzschicht für bestimmte Bereiche des Werdokuments oder als vollflächige Deckfolie, beispielsweise im Falle von Ausweiskarten, eingesetzt werden.

Schließlich ist es auch möglich, das Sicherheitselement als mehrschichtiges Transferelement auszubilden, in dessen Schichtaufbau das optisch variable Material und der Merkmalstoff angeordnet sind.

Merkmalstoff und optisch variables Material müssen jedoch nicht grundsätzlich gleichzeitig auf den Wertgegenstand aufgebracht werden. Es kann beispielsweise auch zuerst der Merkmalstoff aufgebracht und anschließend darüber das optisch variable Material angeordnet werden. Diese Vorgehensweise ist besonders vorteilhaft, wenn als Merkmalstoff dunkle Magnetmaterialien oder elektrisch leitfähiger Ruß und als optisch variables Material weitgehend transparente Materialien ohne oder mit geringer Körperfarbe verwendet werden. In diesem Fall wird zuerst der Merkmalstoff in Form eines Druckbildes aufgebracht und anschließend im gleichen Bereich eine Schicht aus optisch variablem Material, die auch im Druckbild des Merkmalstoffs vorhandene Lücken abdecken kann. Da der dunkle Untergrund die durch das optisch variable Material hindurchtretende Strahlung sowie Streustrahlung absorbiert, tritt der optisch variable Effekt im Bereich des magnetischen Druckbildes besonders stark hervor.

Die Fälschungssicherheit dieses Sicherheitselements kann noch zusätzlich erhöht werden, wenn als Merkmalstoff ein Magnetmaterial verwendet wird und der Magnetschicht Ruß beigemischt wird. Bereits Konzentrationen von

1 bis 5 Gew.-% Ruß ergeben eine gute elektrische Leitfähigkeit, die maschinell einfach nachweisbar ist.

- 5 Eine weitere Möglichkeit, die Fälschungssicherheit zusätzlich zu erhöhen, besteht darin, den Merkmalstoff in Form einer Codierung aufzubringen.

- 10 Bei der maschinellen Überprüfung des Sicherheitselements können mehrere unterschiedliche Eigenschaften ausgewertet werden. Die meisten optisch variablen Materialien, insbesondere die flüssigkristallinen Materialien, sind im IR-Spektralbereich transparent. Werden diese Materialien mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten Lumineszenzstoff kombiniert, der im IR-Spektralbereich emittiert, so kann bei der maschinellen Überprüfung zum Nachweis des optisch variablen Materials das spektrale Verhalten im visuellen und infraroten Wellenlängenbereich ausgewertet werden. Gleich-
- 15 zeitig muss am gleichen Ort die besondere physikalische Eigenschaft, wie beispielsweise Lumineszenz oder elektrische Leitfähigkeit des Merkmalstoffs überprüft werden.

- 20 Ist der Merkmalstoff nicht transparent, so kann dennoch das gleiche Messprinzip angewendet werden. In diesem Fall wird im visuellen Spektralbereich die Überlagerung der Spektren von optisch variablem Material und Merkmalstoff als Referenzwert zugrunde gelegt.

- 25 Das optisch variable Material kann schließlich auch mit thermochromen Materialien kombiniert werden, deren Farbumschlag mit einem entsprechenden optischen Sensor nachgewiesen werden kann. Als thermochrome Materialien können beispielsweise entsprechende Flüssigkristallmaterialien verwendet werden, die einen definierten Farbumschlag zeigen und kurze Reaktionszeiten aufweisen.

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann zudem nicht nur zur Sicherung von Werdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten, Pässen, Aktien oder dergleichen, verwendet werden, sondern kann auf bzw. in beliebigen zu sichernden Gegenständen angeordnet werden, wie beispielsweise Tickets, Bücher, CD's, Verpackungen beliebiger Art etc.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert.

10 Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Werdokument,

15 Fig. 2 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

20 Fig. 4 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements

25

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

5 Fig. 8 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

10 Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherheitsdokument 1 in Form einer Banknote. In diese Banknote ist ein sogenannter Fenstersicherheitsfaden 2 eingewebt, der in bestimmten Bereichen 3 direkt an die Oberfläche des Papiers tritt. Die dazwischenliegenden, in der Papierbahn liegenden Bereiche des Fadens 2 sind in der Figur strichliert dargestellt. Das Wertdokument 1 weist zusätzlich einen Aufdruck 4 auf, der mit einer erfindungsgemäßen Druckfarbe erzeugt wurde. Dieser Aufdruck 4 bildet das erfindungsgemäße Sicherheitselement. Da in der Regel nicht der gesamte Aufdruck des Wert-

15 dokuments mit der erfindungsgemäßen Druckfarbe erzeugt wird, handelt es sich um ein lokal begrenztes Sicherheitselement, was in Fig. 1 durch den strichpunktiert eingegrenzten Bereich 5 angedeutet wird. Falls erforderlich, kann jedoch auch der gesamte Druck mit der erfindungsgemäßen Druckfarbe erfolgen.

20 Die erfindungsgemäße Druckfarbe enthält ein optisch variables Material, wie beispielsweise flüssigkristalline Pigmente oder Interferenzschichtpigmente sowie wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff. Bei diesem maschinenlesbaren Merkmalstoff kann es sich um im visuellen Spektralbereich

25 transparente Lumineszenzstoffe handeln. Transparente Merkmalstoffe bieten den Vorteil, dass sie den visuellen Farbeffekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigen und auch sonst in keiner Weise visuell in Erscheinung treten. Da sich Fälscher in aller Regel darauf beschränken, den visuellen Eindruck eines Wertgegenstands nachzuahmen, können diese Fäl-

schungen sehr leicht durch eine Überprüfung der maschinell nachweisbaren Eigenschaft des Merkmalstoffs aufgedeckt werden.

5 Aber auch die Verwendung von Magnetpigmenten, insbesondere schwarzen Magnetpigmenten, ist möglich. Die Konzentration der Magnetpigmente muss dabei jedoch so gewählt werden, dass der visuelle Eindruck der optisch variablen Pigmente nicht beeinträchtigt wird. Werden die Magnetpigmente in geringen Konzentrationen zugesetzt, so unterstützen sie sogar den optischen Effekt der optisch variablen Pigmente, da sie die diffuse Streustrahlung absorbieren.

15 Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements. In diesem Fall handelt es sich um einen Sicherheitsfaden 20, der, wie bereits in Fig. 1 gezeigt, als Fenstersicherheitsfaden in die Banknote eingebettet sein kann. Er besteht aus einem Trägermaterial 6, das aus einem transparenten Kunststoffmaterial bestehen kann. Auf diesem Trägermaterial ist eine optisch variable Schicht 7 angeordnet, die den Merkmalstoff 8 enthält. Die optisch variable Schicht 7 kann dabei als Druckschicht oder ebenfalls als Folienschicht ausgeführt sein. Im Falle einer Farbschicht kann der Merkmalstoff 8 beispielsweise das Bindemittel darstellen.

25 Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 21. In diesem Fall handelt es sich um eine selbsttragende Folie 9, die sowohl den optisch variablen Effekt als auch den Merkmalstoff 8 aufweist. Diese Folie kann in Form von Etiketten auf einem zu sichernden Gegenstand beliebiger Art zur Produktsicherung aufgebracht werden. Sie kann alternativ auch als Deckfolie, beispielsweise für Pässe oder Ausweiskarten dienen. Die Folie 9 kann jedoch auch in Bänder oder Fäden bestimmter Breite

geschnitten werden, die auf einem Wertdokument oder einem Produkt befestigt oder als Fensterfaden in ein Wertpapier eingebettet werden.

Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Transfermaterial 22, in dessen Schicht-
5 aufbau das optisch variable Material sowie der Merkmalstoff angeordnet
sind. Es besteht aus einer Trägerfolie 10, die mit einer Trennschicht 11 versehen
sein kann, um ein Ablösen des Schichtaufbaus von dem Trägerband zu
ermöglichen. Die Schicht 12 kann als Folienschicht oder auch als Druck-
schicht ausgebildet sein und enthält sowohl den Merkmalstoff 8 als auch das
10 optisch variable Material. Auf der Schicht 12 kann schließlich eine Klebstoff-
schicht 13, vorzugsweise eine Heißschmelzkleberschicht angeordnet sein.
Die Schichtfolge des Transfermaterials 22 kann selbstverständlich je nach
Anwendungsfall durch zusätzliche Schichten ergänzt werden. Handelt es
sich beispielsweise bei der Schicht 12 um eine Druckschicht, so kann es sinn-
15 voll sein, zwischen der Trennschicht 11 und der Schicht 12 eine weitere
Schutzschicht anzuordnen, um das Sicherheitselement nach dem Übertrag
auf das Wertdokument vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen.

Dieses Transfermaterial 22 wird anschließend mit dem zu sichernden Wert-
20 dokument in Kontakt gebracht und in den zu übertragenden Bereichen
Druck und/oder Wärme ausgesetzt, so dass sich der auf dem Trägermaterial
10 befindliche Schichtaufbau fest mit dem Dokumentenmaterial verbindet
und beim anschließenden Abziehen des Trägermaterials 10 auf dem Doku-
ment verbleibt.

25

Das Transfermaterial 22 kann analog zur oben beschriebenen selbsttragen-
den Folie 9 auch zur Absicherung beliebiger anderer Gegenstände verwen-
det werden.

In Fig. 5 ist ein Werdokument 14 mit einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 23 im Querschnitt dargestellt. Auf dem Werdokument 14 befindet sich ein dunkelfarbiger Aufdruck 16, der Merkmalstoff enthält. Darüber ist in einem großflächigen Bereich das optisch variable Material 15 angeordnet, das keine oder nur eine geringer Körperfarbe aufweist. Dabei kann es sich beispielsweise um flüssigkristalline Polymermaterialien oder auch Interferenzschichtmaterialien handeln, wie sie von der Fa. Merck unter dem Handelsnamen IRIODINE® vertrieben werden. Sie werden vorzugsweise in Form von Pigmenten einer Druck- oder Streichfarbe beigemischt, die auf das Dokument aufgebracht wird. Im Bereich des dunklen Druckbildes 16 tritt der visuelle Effekt des optisch variablen Materials 15 deutlich hervor, während er in den übrigen Bereichen aufgrund der Transparenz des optisch variablen Materials und der auftretenden diffusen Streustrahlung nur sehr schwach zu erkennen ist.

Das dunkle Druckbild 16 kann mittels einer magnetpigmenthaltigen Druckfarbe erzeugt werden, oder einer Druckfarbe, der ein anderer Merkmalstoff beigemischt wurde. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine schwarze IR-transparente Druckfarbe handeln, der ein oder mehrere im IR-Spektralbereich emittierende Lumineszenzstoffe beigemischt werden. Alternativ kann auch eine Ruß enthaltende Druckfarbe verwendet werden, die eine maschinell einfach zu überprüfende elektrische Leitfähigkeit aufweist.

Eine zusätzliche Absicherung lässt sich erreichen, wenn das Druckbild 16 nur bereichsweise aus einer maschinell nachweisbaren Druckfarbe besteht. Das heißt, Teile des gesamten Druckbildes 16 werden mit einer dunklen Druckfarbe gedruckt, die weder ein Magnetpigment noch einen Lumineszenzstoff enthält, und die verbleibenden Teile werden mit der merkmalstoffhaltigen Druckfarbe erzeugt. Auf diese Weise kann bei der maschinellen

Überprüfung nicht nur die Existenz des Merkmalstoffs im Bereich des optisch variablen Materials nachgewiesen werden, sondern zusätzlich dessen Verteilung ausgewertet werden.

- 5 Die für die Erzeugung des Druckbildes 16 verwendete Druckfarbe kann selbstverständlich auch mehrere Merkmalstoffe, wie beispielsweise eine Mischung aus Magnetpigmenten und Lumineszenzstoffen enthalten.

- 10 Besonders vorteilhaft ist diese Ausführungsform gemäß Fig. 5, wenn mit Hilfe von optisch variablen Druckfarben hochaufgelöste Bilder erzeugt werden sollen. Denn aufgrund der notwendigen Pigmentgröße und der plättchenförmigen Gestalt der meisten optisch variablen Materialien können diese nicht in Form von feinen, hochauflösenden Mustern, wie beispielsweise Guillochen mit einer Linienstärke kleiner 0,1 mm als Positiv- oder Negativ-
- 15 druckbild, verdruckt werden. Sie werden daher meist im Siebdruck aufgebracht. Feine Linienstärken von weniger als 0,1 mm dagegen lassen sich üblicherweise nur mit Offsetdruck, indirektem Buchdruck oder ähnlichen Verfahren erreichen. Die Merkmalstoffe können nun mit diesen Druckverfahren
- 20 verarbeitet werden, so dass Druckfarben mit Merkmalstoffen hochaufgelöst verdruckt werden können. Dies hat zur Folge, dass am fertigen Sicherheitselement der visuelle Effekt des optisch variablen Materials aufgrund des dunklen Untergrunds dennoch als hochaufgelöstes Muster in Erscheinung tritt.

- 25 Alternativ kann das hochaufgelöste Muster mit einer herkömmlichen dunklen bis schwarzen Druckfarbe gedruckt werden, das durch ein angrenzendes, den Merkmalstoff enthaltendes Muster ergänzt wird. Die den Merkmalstoff enthaltende Schicht ist in diesem Fall vorzugsweise transparent.

Fig. 6 zeigt ein Werdokument 14, auf dem eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 24 angeordnet ist. Dieses Sicherheitselement 24 besteht aus einer magnetischen Schicht 16, die Rußanteile 17 enthält. Auf dieser Schicht ist eine transluzente, optisch variable Schicht 15 angeordnet, die zusätzlich einen Lumineszenzstoff 18 enthält. Bei diesem Lumineszenzstoff 18 kann es sich beispielsweise um einen im visuellen Spektralbereich transparenten Lumineszenzstoff handeln, der unter UV-Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich emittiert.

10 Dieses einfach herzustellende Sicherheitselement weist mehrere maschinell sowie visuell prüfbare Eigenschaften auf. So kann für die visuelle Überprüfung sowohl das optisch variable Material verwendet werden, als auch die durch UV-Licht anregbare Emission des Lumineszenzstoffes. Für eine maschinelle Auswertung können die magnetischen Eigenschaften sowie die
15 Lumineszenzemission unter UV-Beleuchtung nachgewiesen werden. Zusätzlich kann auch die durch die Rußbeimengung erzeugte elektrische Leitfähigkeit ausgewertet werden.

Fig. 7 zeigt eine ähnliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 25. Auch hier wird auf dem Werdokument 14 zuerst eine magnetische, mit Ruß versetzte Schicht 16 aufgebracht. Anschließend wird auf dieser Schicht eine Schicht 19 vorgesehen, die einen im IR-Spektralbereich emittierenden Lumineszenzstoff enthält. Darüber wird schließlich eine im IR-Spektralbereich transparente, optisch variable Schicht 15 angeordnet.

25

Die in den Fig. 6 und 7 gezeigten Schichten müssen nicht, wie in den Figuren dargestellt, deckungsgleich übereinander angeordnet werden. So kann die Magnetschicht, ähnlich wie in Fig. 5 gezeigt, in Form eines Druckbildes aufgebracht werden. Analoges gilt für die Lumineszenzschicht 19.

Die die Merkmalstoffe enthaltenden Schichten können auch nebeneinander, zugsweise direkt aneinander angrenzend angeordnet werden.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 26, bei welchem der Merkmalstoff in Form einer Codierung aufgebracht ist. Im gezeigten Beispiel ist eine den Merkmalstoff enthaltende Schicht in Form eines Barcodes auf dem Dokument 14 vorgesehen, der aus den voneinander beabstandeten Bereichen 30 besteht. Die Zwischenbereiche 31 sind mit einer Schicht ausgefüllt, die keinen Merkmalstoff enthält, aber visuell das gleiche Erscheinungsbild zeigt wie die Bereiche 30. Über den Schichten 30, 31 ist die optisch variable Schicht 15 angeordnet.

Eine derartige Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn es sich bei dem optisch variablen Material um ein quasi transparentes Interferenzschicht- oder Flüssigkristallmaterial handelt, dessen Farbeffekt durch einen dunklen Untergrund stark hervorgehoben wird. In diesem Fall wird der Farbeffekt der Schicht 15 im gesamten Bereich der dunklen bis schwarzen Bereiche 30, 31 hervorgehoben, aber nicht der gesamte Bereich weist einen Merkmalstoff auf. Bei dem verwendeten Merkmalstoff kann es sich beispielsweise um einen IR-absorbierenden Stoff handeln. Dieser Stoff kann gleichzeitig magnetisch sein. Die Bereiche 31 werden in diesem Fall vorzugsweise mit einer IR-transparenten Schicht bedruckt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können auch nur die Bereiche 30 vorgesehen werden, d.h. auf die im visuellen Spektralbereich tarnend wirkenden Bereiche 31 kann verzichtet werden.

Ebenso ist es möglich, die in den Figuren 5, 6, 7 und 8 gezeigten Druckschichtfolgen auf einem Sicherheitsfaden bzw. in einem Transfermaterial vorzusehen.

Patentansprüche

1. 5 Wertdokument (1, 14), wie Wertpapier oder Ausweiskarte mit einem Sicherheitselement (5, 20, 21, 23, 24, 25, 26), das ein optisch variables Material (4, 7, 9, 15) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (5, 20, 21, 23, 24, 25, 26) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8, 16, 17, 18, 19, 30) aufweist, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials (4, 7, 9, 15) nicht beeinträchtigt. 10
2. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein flüssigkristallines Material ist. 15
3. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein flüssigkristallines Polymermaterial oder ein mikroverkapseltes Flüssigkristallmaterial ist. 20
4. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein Interferenzschichtmaterial ist.
- 25 5. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein Pigment oder ein Teilchen mit geeigneter Größe und Formfaktor ist.

6. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8, 18, 19) im visuellen Spektralbereich transparent ist.
- 5 7. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8, 19) ein außerhalb des visuellen Spektralbereichs lumineszierender Stoff ist.
- 10 8. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Lumineszenzstoff um einen anorganischen Lumineszenzstoff handelt.
- 15 9. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8) ein elektrisch leitfähiges Polymer oder Ruß ist.
- 20 10. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Merkmalstoff (8, 16) ein magnetisches Material ist.
- 25 11. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement (5, 23, 24, 25) aus zumindest einer in Teilbereichen des Wertdokuments aufgetragenen Farbschicht besteht.
12. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Farbschicht zumindest aus einem Bindemittel und darin dis-

pergierten flüssigkristallinen Pigmenten oder mikroverkapselten Flüssigkristallen sowie Merkmalstoffen besteht.

- 5 13. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbschicht zumindest ein Bindemittel aus einem elektrisch leitfähigen Polymer und darin dispergierte optisch variable Pigmente aufweist.
- 10 14. Werdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (20, 21) in Form eines Fadens oder Bandes vorliegt, das zumindest teilweise an der Oberfläche des Werdokuments (1) frei zugänglich ist.
- 15 15. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (21) ein Kunststoffmaterial (9) aufweist, welches das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff (8) enthält.
- 20 16. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (20) ein Kunststoffmaterial (6) aufweist, auf welches zumindest bereichsweise eine Farbschicht (7) aufgebracht ist, die das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff (8) enthält.
- 25 17. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (20) ein elektrisch leitfähiges Kunststoffmaterial aufweist, auf welchem das optisch variable Material angeordnet ist.

18. Werdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (21) aus einer Kunststofffolie (9) besteht, welche das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff (8) enthält.
- 5
19. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie (9) eine Deckfolie des Werdokuments bildet.
- 10
20. Werdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement als mehrschichtiges Transferelement auf dem Werdokument vorliegt, in dessen Schichtaufbau das optisch variable Material und der Merkmalstoff angeordnet sind.
- 15
21. Werdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (23) aus einem dunklen Aufdruck (16, 30, 31), der zumindest teilweise wenigstens einen Merkmalstoff enthält, und einem über diesem Aufdruck (16, 30, 31) angeordneten, optisch variablen Material (15) besteht.
- 20
22. Werdokument nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck (30, 31) aus IR-transparenten Bereichen (31) und IR-absorbierenden Bereichen (30) besteht.
- 25
23. Werdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (24) aus einer magnetischen, rußhaltigen Schicht (16, 17) und einem über dieser Schicht angeordneten, optisch variablen Material (15) besteht.

24. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das optisch variable Material (15) in einer Druckschicht enthalten ist, die zusätzlich einen Lumineszenzstoff (18) enthält.
- 5 25. Werdokument (1, 14) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Magnetschicht (16) und dem optisch variablen Material (15) eine Schicht (19) angeordnet ist, die einen Lumineszenzstoff enthält.
- 10 26. Werdokument (1, 14) nach wenigsten einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetschicht (16) in Form eines Druckbildes auf dem Werdokument (14) vorliegt.
- 15 27. Sicherheitselement (5, 20, 21, 23, 24, 25), das ein optisch variables Material (4, 7, 9, 15) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement (5, 20, 21, 23, 24, 25) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8, 16, 17, 18, 19) aufweist, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials (4, 7, 9, 15) nicht beeinträchtigt.
- 20 28. Folie (9), die ein optisch variables Material (4, 7, 9, 15) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (9) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.
- 25

29. Folie (9) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (9) aus einem Polymermaterial besteht, in welches optisch variable Pigmente und der Merkmalstoff (8) eingebettet sind.
- 5 30. Folie (9) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (9) aus einem flüssigkristallinen Polymermaterial besteht, in welches der Merkmalstoff (8) eingebettet ist.
- 10 31. Folie (9) nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Merkmalstoff (8) ein außerhalb des sichtbaren Spektralbereichs lumineszierender Lumineszenzstoff oder ein elektrisch leitfähiges Polymermaterial ist.
- 15 32. Folie (9) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (9) aus einem elektrisch leitfähigen Polymermaterial besteht, in welches optisch variable Pigmente eingebettet sind.
- 20 33. Mehrschichtiges Transfermaterial (22), das ein optisch variables Material (12) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial (22) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials (12) nicht beeinträchtigt.
- 25 34. Druckfarbe, die wenigstens ein Bindemittel aufweist und ein optisch variables Material, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarbe zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren

Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.

- 5 35. Druckfarbe nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarbe optisch variable Pigmente in 10 bis 30 Gew.-% und Merkmalstoff in 0,01 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Bindemittel enthält.

- 10 36. Verwendung einer Folie (9) gemäß wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 32 für die Herstellung von Sicherheitselementen oder Wertdokumenten.

- 15 37. Verwendung eines mehrschichtigen Transfermaterials (22) gemäß Anspruch 33 für die Herstellung von Sicherheitselementen oder Wertdokumenten.

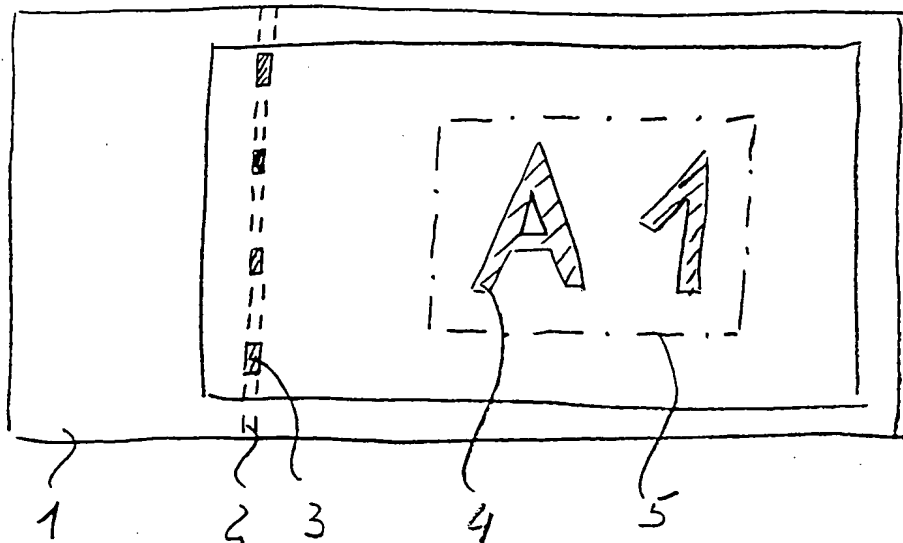
38. Verwendung einer Druckfarbe gemäß Anspruch 34 oder 35 für den Sicherheitsdruck, insbesondere den Wertpapierdruck.

- 20 39. Verfahren zur Prüfung eines Sicherheitselements gemäß Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt das Vorhandensein des optisch variablen Materials überprüft wird und in einem zweiten Schritt im Bereich des optisch variablen Materials der Merkmalstoff überprüft wird.

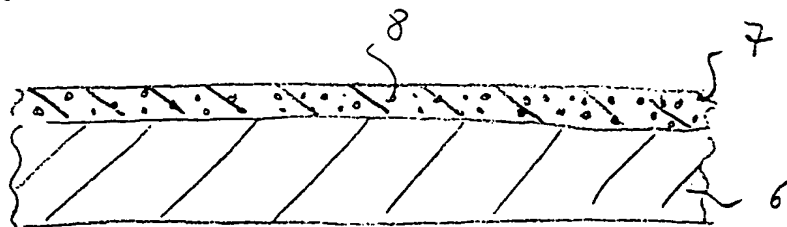
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Wertenokument, wie Wertpapier oder Ausweiskarte, mit einem Sicherheitselement, das ein optisch variables Material aufweist.

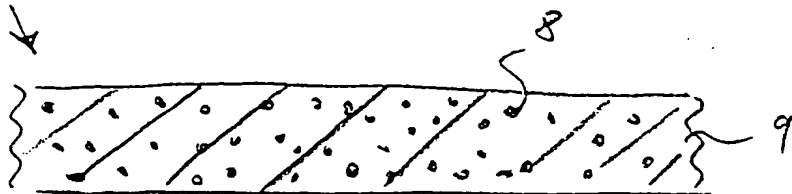
- 5 Dieses optisch variable Material vermittelt bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke. Zusätzlich weist das Sicherheitselement wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff auf, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.



20



21



22

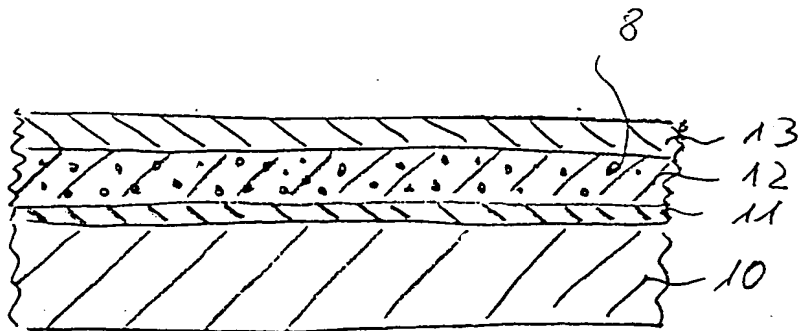


Fig 4

23

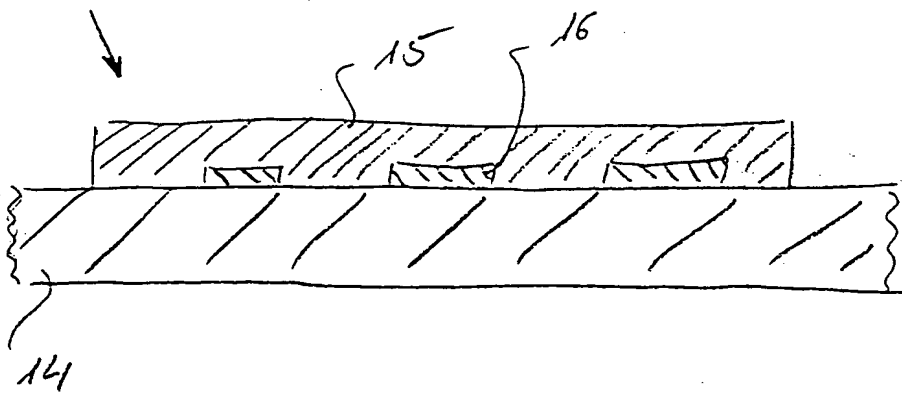


Fig 5

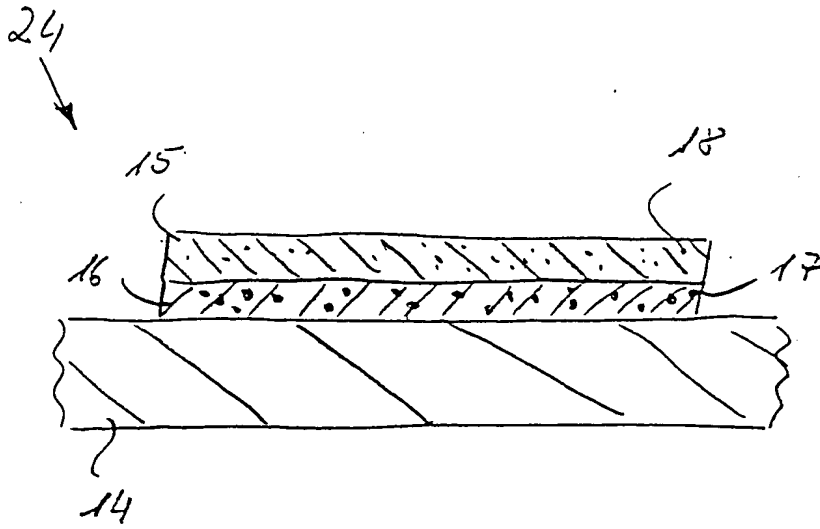


Fig 6

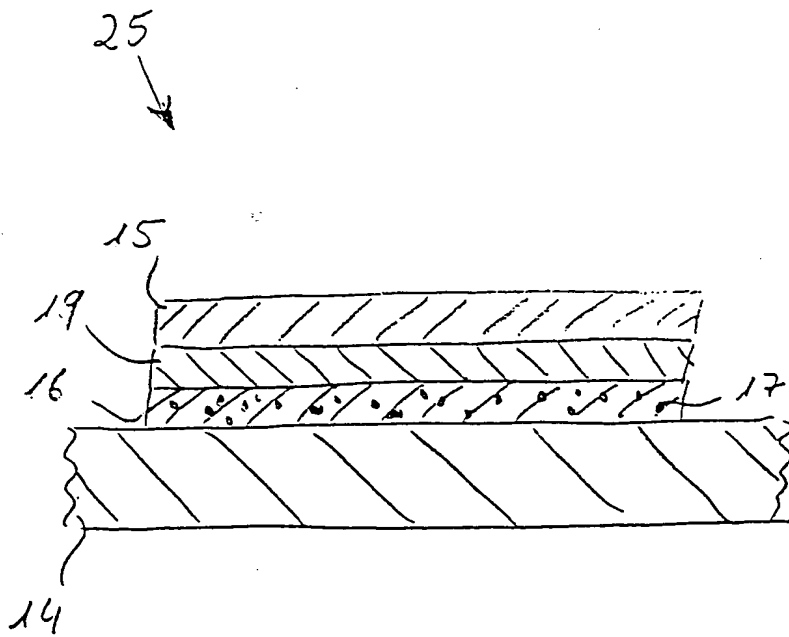


Fig 7

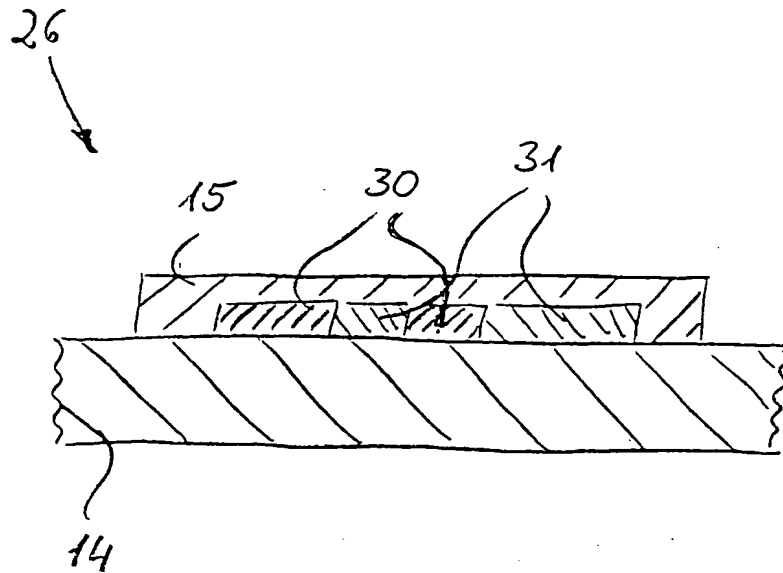


Fig 8